



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 28 841 A 1**

⑤1 Int. Cl. 6:
B 60 R 16/02
F 02 D 41/22
F 02 M 37/04
// H04L 1/14

②1 Aktenzeichen: 197 28 841.3
②2 Anmeldetag: 5. 7. 97
④3 Offenlegungstag: 4. 2. 99

DE 197 28 841 A 1

⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Fischer, Werner, 71296 Heimsheim, DE;
Schoenfelder, Dietbert, 70839 Gerlingen, DE

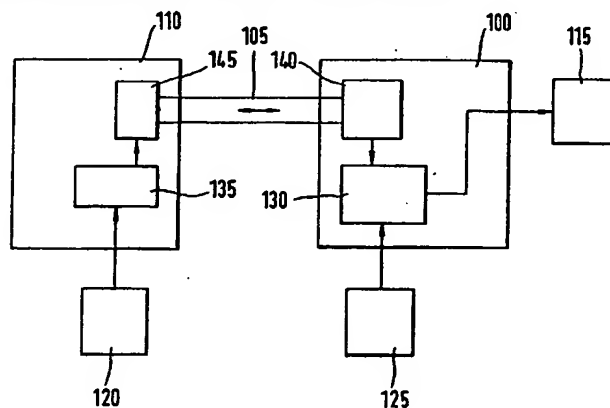
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 44 37 336 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Überwachung einer Datenübertragung in einem Kraftfahrzeug

⑤7 Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überwachung einer Datenübertragung in einem Kraftfahrzeug beschrieben. Die Daten werden zwischen einer ersten Steuereinheit und einer zweiten Steuereinheit übertragen. Die erste Steuereinheit sendet Daten an die zweite Steuereinheit. Die zweite Steuereinheit sendet wenigstens einen Teil dieser Daten zurück zur ersten Steuereinheit. Die erste Steuereinheit vergleicht die von ihr gesendeten und die von der zweiten Steuereinheit zurückgesendeten Daten. Auf Fehler wird erkannt, wenn die Daten voneinander abweichen. In wenigstens einer Steuereinheit werden die Daten vor dem Senden codiert.



DE 197 28 841 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überwachung einer Datenübertragung in einem Kraftfahrzeug gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überwachung einer Datenübertragung in einem Kraftfahrzeug sind aus der DE-OS 44 37 336 bekannt. Dort wird eine Steuereinrichtung für ein Kraftfahrzeug beschrieben, wobei die Steuereinrichtung in ein Motorsteuergerät und ein Pumpensteuergerät aufgeteilt ist. Das Motorsteuergerät verarbeitet motorspezifische Daten und berechnet ausgehend von diesen Daten die einzuspritzende Kraftstoffmenge. Diese Daten werden vom Motorsteuergerät über eine Datenleitung an das Pumpensteuergerät gesendet und dort in Ansteuerimpulse für ein Mengenstellwerk, insbesondere ein Magnetventil, das die einzuspritzende Kraftstoffmenge festlegt, umgesetzt.

Es ist denkbar, daß eine Zusatzelektrik in die Datenleitung eingebunden wird, die die angeforderte Sollmenge erhöht. Ein solcher Tuning-Eingriff soll sicher verhindert werden. Bei der Einrichtung gemäß dem Stand der Technik wird ein solcher Eingriff nur dann bemerkt, wenn unplausible Mengenwerte auftreten. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn das Pumpensteuergerät eine Nullmenge vorgibt und das Pumpensteuergerät eine Menge größer Null empfängt.

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Verfahren zur Überwachung einer Datenübertragung der eingangs genannten Art eine Manipulation der Daten sicher zu erkennen. Diese Aufgabe wird durch die in den unabhängigen Ansprüchen gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Vorteile der Erfindung

Mit der erfindungsgemäßen Vorgehensweise kann eine Manipulation der Daten, insbesondere eine Manipulation dahingehend, daß die einzuspritzende Kraftstoffmenge erhöht wird, sicher erkannt werden.

Vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen erläutert. Es zeigen Fig. 1 ein Blockdiagramm der erfindungsgemäßen Steuereinrichtung und Fig. 2 ein Flußdiagramm der erfindungsgemäßen Vorgehensweise.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Steuereinrichtung anhand eines Blockdiagrammes dargestellt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine Steuereinrichtung zur Steuerung eines Kraftfahrzeuges, insbesondere der Steuerung der Kraftstoffeinspritzung in eine Dieselmotorkraftmaschine.

Die erfindungsgemäße Vorgehensweise ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie ist bei allen Systemen anwendbar, bei denen Daten zwischen einer ersten und einer zweiten Steuereinheit übertragen werden. Diese Datenübertragung erfolgt in Kraftfahrzeugen mei-

stens mittels BUS-Systemen zwischen unterschiedlichen Steuergeräten. Die erfindungsgemäße Vorgehensweise wird insbesondere bei der Übertragung von Daten eingesetzt, die die Leistung der Brennkraftmaschine oder die Leistung des Fahrzeugs, das von der Brennkraftmaschine angetrieben wird, bestimmen.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist ein Pumpensteuergerät mit 100 und ein Motorsteuergerät mit 110 bezeichnet. Diese beiden Steuereinheiten stehen über wenigstens eine Datenleitung 105 miteinander in Verbindung. Diese Datenleitung ist vorzugsweise als Bussystem ausgebildet. Über diese Datenleitung können Daten sowohl von der Motorsteuerung zur Pumpensteuerung als auch umgekehrt übertragen werden.

Von dem Pumpensteuergerät 100 wird ein Stellelement 115 mit Ansteuersignalen beaufschlagt. Bei diesem Stellelement 115 handelt es sich vorzugsweise um ein Magnetventil, das den Beginn, das Ende und damit auch die Dauer der Kraftstoffeinspritzung steuert.

Das Motorsteuergerät 110 verarbeitet Daten von Sensoren 120. Bei den Sensoren 120 handelt es sich vorzugsweise um Sensoren, die Betriebskenngrößen erfassen, die den Motorzustand kennzeichnen. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um die Drehzahl der Brennkraftmaschine und die Fahrpedalstellung, die den Fahrerwunsch charakterisiert.

Das Pumpensteuergerät 100 verarbeitet Daten von Sensoren 125. Bei den Sensoren 125 handelt es sich um Sensoren, die pumpenspezifische Daten erfassen. Hierbei handelt es sich beispielsweise um die Stellung der Antriebswelle der Pumpe, die vorzugsweise mittels eines sogenannten Inkrementgebers erfaßt wird.

Die Daten der Sensoren werden im Pumpensteuergerät von einer Recheneinheit 130 und im Motorsteuergerät von einer Recheneinheit 135 verarbeitet.

Im Motorsteuergerät 110 gelangen die Daten der Recheneinheit 135 über eine Schnittstelle 145 zur Datenleitung 105. In dem Pumpensteuergerät 100 steuert die Recheneinheit 130 das Stellelement 115 an, wobei die Recheneinheit zusätzlich über eine Schnittstelle 140 Signale von der Datenleitung erhält. Die beiden Schnittstellen 140 und 145 stehen über die Datenleitung 105 miteinander in Verbindung.

Diese Einrichtung arbeitet nun wie folgt. Das Motorsteuergerät erfaßt motorspezifische Betriebskenngrößen, wie beispielsweise die Drehzahl sowie den Fahrerwunsch und berechnet in der Recheneinheit 135 verschiedene Signale, die die Kraftstoffeinspritzung in die Brennkraftmaschine bestimmen.

Hierbei handelt es sich vorzugsweise um die einzuspritzende Kraftstoffmenge, die als Kraftstoffvolumen oder als Kraftstoffmasse vorgegeben wird. Des weiteren gibt sie den gewünschten Einspritzbeginn vor. Hierbei handelt es sich beispielsweise um eine Winkelstellung der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine, bei der die Einspritzung beginnen soll.

Diese Daten werden von dem Motorsteuergerät 110 berechnet und über die Datenleitung 105 an das Pumpensteuergerät 100 weitergegeben. Dieses Pumpensteuergerät 100 setzt diese Daten in pumpenspezifische Daten um. Hierbei handelt es sich beispielsweise um die Ansteuersignale für das Stellelement 115. Dabei werden pumpenspezifische Signale, wie beispielsweise die Stellung der Antriebswelle berücksichtigt.

Das Motorsteuergerät und das Pumpensteuergerät beeinflussen die selbe Größe. Das Motorsteuergerät gibt ausgehend von den Betriebsparametern des Motors und/oder des Kraftfahrzeugs ein Signal vor. Ausgehend von diesem Signal und den Betriebsparametern der Pumpe berechnet das Pumpensteuergerät Ansteuersignale für die an der Pumpe angeordneten Steller.

Ist das Stellelement 115 als Magnetventil ausgebildet, so legt die Recheneinheit 130 ausgehend von der gewünschten Kraftstoffmenge und dem gewünschten Einspritzbeginn sowie den pumpenspezifischen Daten den Ansteuerzeitpunkt und den Absteuerzeitpunkt fest, bei dem das Magnetventil bestromt und nicht mehr bestromt wird.

Wird nun die Datenübertragung über die Datenleitung 105 manipuliert, so kann durch einen externen Eingriff bewirkt werden, daß eine erhöhte Kraftstoffmenge zugemessen wird. Eine solche Maßnahme wird üblicherweise als Tuning bezeichnet. Eine Erhöhung der Kraftstoffmenge führt in der Regel zu einer erhöhten Leistung, aber auch zu einer erhöhten Abgasemission, die nicht erlaubt ist.

Um eine solche Manipulation der Kraftstoffmenge zu verhindern, wird nun wie folgt vorgegangen. Erhält die Schnittstelle 140 ein Mengensignal über die Datenleitung 105, so sendet sie dieses Signal zurück an das Motorsteuergerät. Dieses Motorsteuergerät vergleicht vorzugsweise in der Schnittstelle 145 dieses Signal mit dem von ihm gesendeten Signal. Stimmen die beiden Signale nicht überein, so wird eine Manipulation des Signals erkannt, und es werden entsprechende Maßnahmen eingeleitet.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn lediglich ein Teil der Daten zum Motorsteuergerät zurückgesendet wird. Da dadurch der Rechenaufwand verringert wird. Vorteilhaft ist es, wenn lediglich die kritischen Daten, wie Einspritzmenge und Einspritzbeginn rückübertragen werden.

Die Übertragung der Daten erfolgt bevorzugt verschlüsselt. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Übertragung vom Pumpensteuergerät zum Motorsteuergerät verschlüsselt erfolgt. Dadurch, daß die Übertragung vom Motorsteuergerät in das Pumpensteuergerät unverschlüsselt erfolgt, wird die Übertragung der zeitkritischen Daten beschleunigt.

Diese Vorgehensweise ist in Fig. 2 detaillierter als Flußdiagramm dargestellt. In einem ersten Schritt 200 werden die Daten F von der Schnittstelle 145 über die Datenleitung zur Schnittstelle 140 gesendet. Im Schritt 210 werden die Daten von der Schnittstelle 140 empfangen und zur Recheneinheit 130 zur Bildung der Ansteuersignale für das Stellelement 115 weitergeleitet. Im sich anschließenden Schritt 220 werden die Daten codiert. Das so codierte Signal KS wird im Schritt 230 über die Datenleitung 105 zur Schnittstelle 145 zurückgesendet. In der Schnittstelle 145 wird im Schritt 240 das Signal decodiert. Das so decodierte Signal DS wird in der Abfrage 250 mit dem gesendeten Signal S verglichen. Sind diese Signale gleich, so endet das Programm in Schritt 270 und wird bei der nächsten Datenübertragung neu gestartet. Erkennt die Abfrage 250, daß das gesendete und das empfangene Signal in der Schnittstelle 145 voneinander abweichen, so wird in Schritt 260 auf Fehler, d. h. eine Manipulation der Datenübertragung erkannt.

Bei der Codierung können übliche Codierv Verfahren oder Verschlüsselungsverfahren verwendet werden. Die Codierung erfolgt so, daß eine Änderung der Daten während der Übertragung zwischen dem Motorsteuergerät und dem Pumpensteuergerät als auch zwischen dem Pumpensteuergerät und dem Motorsteuergerät dazu führt, daß die gesendeten und empfangenen Daten voneinander abweichen.

So kann beispielsweise vorgesehen sein, daß das Signal mathematischen Verknüpfungen mit verschiedenen Werten unterzogen wird. Beispielsweise kann vorgesehen sein, daß zur Codierung das Signal mit einem festen Wert multipliziert und anschließend zu diesem Produkt ein bestimmter Wert hinzuaddiert wird. Durch eine entsprechende Subtraktion und Division wird das Signal decodiert. Als Werte werden üblicherweise Primzahlen oder sich laufend ändernde Zahlenwerte verwendet.

1. Verfahren zur Überwachung einer Datenübertragung in einem Kraftfahrzeug, wobei Daten zwischen einer ersten Steuereinheit und einer zweiten Steuereinheit übertragen werden, daß die erste Steuereinheit Daten an die zweite Steuereinheit sendet und die zweite Steuereinheit wenigstens einen Teil dieser Daten zurück zur ersten Steuereinheit sendet, daß die erste Steuereinheit die von ihr gesendeten und die von der zweiten Steuereinheit zurückgesendeten Daten vergleicht, wobei auf Fehler erkannt wird, wenn die Daten voneinander abweichen, **dadurch gekennzeichnet**, daß in wenigstens einer Steuereinheit die Daten vor dem Senden codiert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten in der zweiten Steuereinheit codiert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der ersten Steuereinheit um ein Motorsteuergerät, das motorspezifische Daten verarbeitet, und bei der zweiten Steuereinheit um ein Pumpensteuergerät, das pumpenspezifische Daten verarbeitet, handelt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den Daten um Signale handelt, die die Kraftstoffeinspritzung in eine Brennkraftmaschine bestimmen.
5. Vorrichtung zur Überwachung einer Datenübertragung in einem Kraftfahrzeug, wobei Daten zwischen einer ersten Steuereinheit und einer zweiten Steuereinheit übertragen werden, daß die erste Steuereinheit Daten an die zweite Steuereinheit sendet und die zweite Steuereinheit wenigstens einen Teil dieser Daten zurück zur ersten Steuereinheit sendet, daß die erste Steuereinheit die von ihr gesendeten und die von der zweiten Steuereinheit zurückgesendeten Daten vergleicht, mit Mitteln, die auf Fehler erkennen, wenn die Daten voneinander abweichen, **dadurch gekennzeichnet**, daß Mittel vorgesehen sind, die in wenigstens einer Steuereinheit die Daten vor dem Senden codieren.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig.1

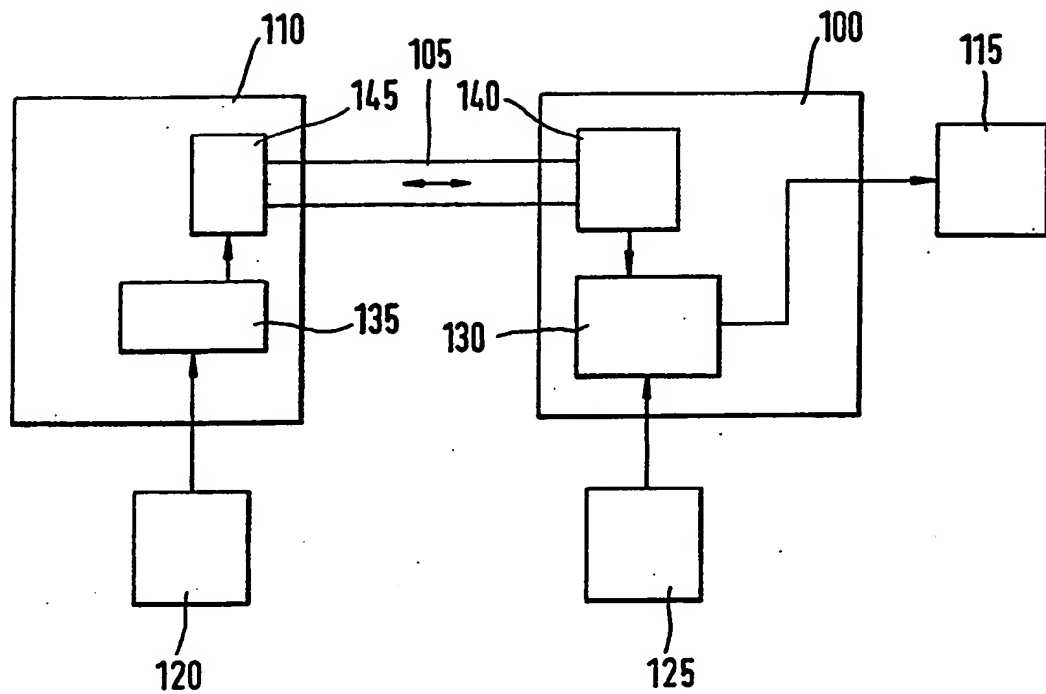


Fig.2

